



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

### INSTRUCTIVO para el correcto llenado del formato SIP-30

- El formato SIP-30 es un formato digital el cual puede ser completado con un procesador de texto y guardarse como archivo PDF para su envío.
- Adicionalmente será necesario anexar la solicitud firmada por el director de la Unidad Académica respectiva y el acuerdo de Colegio donde se avaló su registro; tenga listos los archivos al momento de ingresar su solicitud en el formulario en línea.
- El enlace de atención única para esta y otras gestiones es: <https://forms.office.com/r/c8DLS6VBv1> (copie y pegue en un navegador web si el enlace no funciona)
- Tome en cuenta los criterios establecidos en el Reglamento de Estudios de Posgrado ([REP 2017](#)) para el llenado de este formato, a continuación se presentan algunas definiciones útiles:
  - *Número de semanas por semestre del programa:* Es el número de semanas lectivas efectivas al semestre, indicadas en el acuerdo de creación del programa académico o en alguna actualización posterior del programa. En caso de haber tenido una actualización en este sentido, la misma deberá haber sido presentada y avalada en reunión del Colegio de Profesores de la Unidad Académica, además de haber sido aprobada por la SIP. El rango de semanas lectivas al semestre es mínimo 15 y máximo 18.
  - *Tipo de horas:* Las unidades de aprendizaje, en cuanto a las horas asignadas, están clasificadas como: Teóricas, Prácticas y Teórico-prácticas. Estas denominaciones son excluyentes, es decir, las unidades de aprendizaje solo pueden ser de un solo tipo, no pueden tener horas combinadas.
  - *Número de horas – semana:* Es el número de horas asignadas para ser impartida la Unidad de Aprendizaje a la semana.
  - *Total de horas al semestre:* Es el número de horas totales a impartir de la Unidad de Aprendizaje al semestre. Se calcula multiplicando Número de semanas por número de horas-semana.
  - *Créditos* (Reglamento de Estudios de Posgrado 2017): FÓRMULA DE CÁLCULO:  $16 \text{ hrs.} = 1 \text{ crédito}$  (horas totales / 16), no deben asignarse fracciones, los créditos deben redondearse a número entero.
- Para el registro de unidades de aprendizaje de modalidad no escolarizada o mixta incluya adicionalmente los campos marcados con el color azul
- En todos los campos existen comentarios en forma de  globo que sirven de ayuda para el requisitado correspondiente, en caso de duda solicite apoyo del asesor didáctico de la UTEyCV de su Unidad Académica.



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

### I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

|                                                       |                                                                                |  |         |  |                                     |           |   |   |                                 |          |                    |  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--|---------|--|-------------------------------------|-----------|---|---|---------------------------------|----------|--------------------|--|
| <b>Unidad académica:</b>                              | Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Unidad Hidalgo (UPIIH IPN) |  |         |  |                                     |           |   |   |                                 |          |                    |  |
| <b>Programa académico:</b>                            | Maestría en Ingeniería Aplicada y Diseño de Sistemas Sostenibles               |  |         |  |                                     |           |   |   |                                 |          |                    |  |
|                                                       | Doctorado                                                                      |  |         |  | Orientación profesional             |           |   |   |                                 |          |                    |  |
| X                                                     | Maestría                                                                       |  |         |  | Orientado a la investigación        |           |   |   |                                 |          |                    |  |
|                                                       | Especialidad                                                                   |  |         |  | Con la industria                    |           |   |   |                                 |          |                    |  |
|                                                       |                                                                                |  |         |  | Especialidad médica                 |           |   |   |                                 |          |                    |  |
|                                                       | Sesión de colegio donde se propuso:                                            |  |         |  | Fecha de propuesta:                 |           |   |   |                                 |          |                    |  |
| <b>Nombre de unidad de aprendizaje:</b>               | <b>Técnicas para el reconocimiento de patrones y sistemas de visión</b>        |  |         |  |                                     |           |   |   |                                 |          |                    |  |
|                                                       | Clave de la unidad de aprendizaje:                                             |  |         |  |                                     | Créditos: |   | 8 |                                 | REP 2017 |                    |  |
|                                                       | Semanas del semestre                                                           |  | 18      |  | Horas a la semana:                  |           | 6 |   | Horas totales:                  |          | 108                |  |
| <b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>                 | Obligatoria:                                                                   |  |         |  | Optativa:                           |           | X |   | Observaciones:                  |          |                    |  |
|                                                       | Semestre:                                                                      |  | Segundo |  |                                     |           |   |   |                                 |          |                    |  |
|                                                       | Teórica (%):                                                                   |  |         |  | Práctica (%):                       |           |   |   | Teórico-prácticas (%):          |          | 100                |  |
| <b>Área del conocimiento:</b>                         | Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas                                        |  | X       |  | Ciencias Sociales y Administrativas |           |   |   | Ciencias Médico Biológicas      |          | Interdisciplinario |  |
| <b>Modalidad no escolarizada:</b>                     | No escolarizada                                                                |  |         |  | Nombre de la Plataforma:            |           |   |   |                                 |          |                    |  |
|                                                       | Mixta                                                                          |  |         |  | Presencial (%):                     |           |   |   | En plataforma (%):              |          |                    |  |
| <b>Horas establecidas en el programa de estudios:</b> | Presenciales (si procede) (horas x semana)                                     |  |         |  |                                     |           |   |   | En plataforma (horas x semana): |          |                    |  |



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

### I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

| Conocimientos                                                                                                                                                                                                                   | Habilidades y destrezas                                                                                                                                                                                        | Actitudes y valores                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas de visión.</li><li>• Procesamiento digital de imágenes.</li><li>• Extracción de rasgos.</li><li>• Visión artificial.</li><li>• Reconocimiento automático de objetos.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Autogestión para la resolución de problemas mediante soluciones creativas.</li><li>• Desarrollo de algoritmos computacionales.</li><li>• Toma de decisiones.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Autoaprendizaje.</li><li>• Capacidad de trabajo colaborativo.</li><li>• Comunicación asertiva.</li></ul> |

#### Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Comprender y resolver problemas relacionados a la implementación de instrumentación óptica, mecatrónica y de sistemas de energía a partir del reconocimiento de objetos, el procesamiento de imágenes y sistemas de visión artificial en el ámbito de la ingeniería aplicada.

### II. Proximidad formativa

| Áreas multi, inter y transdisciplinarias                                                                                                                                           | Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento                               | Sectores sociales                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas computacionales</li><li>• Inteligencia artificial</li><li>• Reconocimiento de patrones</li></ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mecatrónica Óptica y Energías</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sector industrial.</li><li>• Sector médico.</li><li>• Investigación.</li></ul> |
| <p>Estrategia de asociación:<br/>Realización de prácticas de campo.<br/>Colaboración con grupos multidisciplinarios para la resolución de problemas.<br/>Estancias académicas.</p> |                                                                                 |                                                                                                                        |



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

### III Metodología de enseñanza – aprendizaje

| Descripción                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Aprendizaje orientado a proyectos.</li><li>• Aprendizaje basado en problemas.</li></ul> |

| Evidencias como proceso de aprendizaje                                                                                                    | Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)                                              | Ponderación          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Investigación de los sistemas de visión.<br>Prácticas de procesamiento digital de imágenes.<br>Prácticas de visión artificial en 2D y 3D. | Artículos.<br>Desarrollo de software.<br>Creación de prototipos.<br>Asistencias y/o participación en congresos. | 25<br>25<br>25<br>25 |

### IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

| Receptiva | Resolutiva                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Autónoma | Estratégica |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
|           | El plan de estudios se indicará al inicio del semestre y con ello será posible que se desarrolle una ruta formativa que permita tanto al docente como a los estudiantes generar prácticas y desarrollar proyectos acordes con las posibles investigaciones planteadas para cada estudiante. |          |             |



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

### V. Secuencia programática

#### Contenido temático

|                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.- Fundamentos de la visión artificial.                                         |
| 2.- Procesamiento digital de imágenes.                                           |
| 3.- Extracción de rasgos visuales y rasgos descriptores                          |
| 4.- Tipos de sistemas de visión artificial y plataformas para visión artificial. |
| 5.- Sistemas para el reconocimiento automático de objetos.                       |
| 6.- Aplicaciones de los sistemas de visión artificial.                           |

| No .           |  | T e m a                                                                                                                                                                               |  | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                                                  |  | Tiempo/Horas/Semanas     |        |
|----------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|--------|
| 1.1            |  | Sistemas de visión                                                                                                                                                                    |  | Identificar las semejanzas que existen entre los sistemas de visión biológica y visón artificial. |  | 4 hrs                    |        |
| Actividad(es): |  | No. 1<br>Nombre de la actividad: Sistemas de visión<br>Descripción de la actividad: Realizar una investigación en donde se comparen los sistemas de visión biológica y la artificial. |  |                                                                                                   |  | Tipo de interacción(es): | RP, PE |
|                |  |                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                   |  | Referencias (s):         | 2,3,5. |
| Evidencia(s):  |  | Reporte de la investigación                                                                                                                                                           |  |                                                                                                   |  |                          |        |

**Tipo de interacción:** ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

**Nota:** *Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática*

Indicar solo el número de las *Referencias* indicadas en la sección VII de este documento.

| No .           |  | T e m a                                                                                                                                                                                         |  | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                    |  | Tiempo/Horas/Semanas     |        |
|----------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|--------|
| 1.2            |  | Formación de una imagen                                                                                                                                                                         |  | Analizar cómo se forma una imagen a través de la óptica geométrica. |  | 4 hrs                    |        |
| Actividad(es): |  | No. 1<br>Nombre de la actividad: Óptica geométrica para la formación de imágenes.<br>Descripción de la actividad: Identificar los rayos principales en una lente para la formación de imágenes. |  |                                                                     |  | Tipo de interacción(es): | AC     |
|                |  |                                                                                                                                                                                                 |  |                                                                     |  | Referencias (s):         | 2,3,5. |
| Evidencia(s):  |  | Experimentación de formación de imágenes con lentes.                                                                                                                                            |  |                                                                     |  |                          |        |

| No. | Tema | Objetivo de aprendizaje / competencia específica | Tiempo/Horas/Semanas |  |
|-----|------|--------------------------------------------------|----------------------|--|
|-----|------|--------------------------------------------------|----------------------|--|



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                       |                          |        |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|
| 1.3            | Componentes de un sistema de visión artificial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Identificar los diversos medios ópticos que conforman un sistema de visión artificial | 6 hrs                    |        |
| Actividad(es): | No. 1<br>Nombre de la actividad: Identificación de los diferentes componentes de un sistema de visión artificial.<br>Descripción de la actividad: Se conocerá y estudiará cada componente que conforma un sistema de visión, comenzando por los sistemas de iluminación, después de su caracterización seguirá la selección de lentes para la formación de imágenes, se identificarán diferentes tipos de sensores, procesadores y sistemas de comunicación que integran un sistema de visión artificial. |                                                                                       | Tipo de interacción(es): | PE     |
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                       | Referencias (s):         | 2,3,5. |
| Evidencia(s):  | Exposición de las características de los componentes de un sistema de visión artificial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |                          |        |

| No.            | Tema                                                                                                                                                                                                                                     | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                                                | Tiempo/Horas/Semanas     |        |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|
| 2.1            | Adquisición de la imagen                                                                                                                                                                                                                 | Comprender e implementar algoritmos de adquisición de imágenes para su posterior procesamiento. | 4 hrs                    |        |
| Actividad(es): | No. 1<br>Nombre de la actividad: Métodos de adquisición de imágenes<br>Descripción de la actividad: Creación de algoritmos en herramientas computacionales para la adquisición y almacenamiento de una imagen proveniente de una cámara. |                                                                                                 | Tipo de interacción(es): | TC, RP |
|                |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                 | Referencias (s):         | 2,3,5. |
| Evidencia(s):  | Programas computacionales                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |                          |        |

| No.            | Tema                                                                                                                                                                                                                                                              | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                                                             | Tiempo/Horas/Semanas     |        |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|
| 2.2            | Acondicionamiento inicial de la imagen                                                                                                                                                                                                                            | Comprender e implementar los filtros lineales y no lineales para el acondicionamiento inicial de una imagen. | 6 hrs                    |        |
| Actividad(es): | No. 1<br>Nombre de la actividad: Filtros de acondicionamiento lineales.<br>Descripción de la actividad: Generación de algoritmos computacionales para el desarrollo de filtros lineales que permiten un pre procesamiento de la imagen para su acondicionamiento. |                                                                                                              | Tipo de interacción(es): | TC, AC |
|                | No. 2<br>Nombre de la actividad: Filtros de acondicionamiento no lineales.                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              | Referencias (s):         | 2,3,5. |



### Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

|               |                                                                                                                                                                                           |  |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|               | Descripción de la actividad: Generación de algoritmos computacionales para el desarrollo de filtros no lineales que permiten un pre procesamiento de la imagen para su acondicionamiento. |  |  |
| Evidencia(s): | Programas computacionales.                                                                                                                                                                |  |  |

| No .           |  | T e m a                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                                                                                            |  | Tiempo/Horas/Semanas     |         |
|----------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|---------|
| 2.3            |  | Operaciones aritméticas, lógicas y morfológicas                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Comprender las diferencias y su implementación de las operaciones aritméticas, lógicas y morfológicas que se le puede aplicar a una imagen. |  | 8 hrs                    |         |
| Actividad(es): |  | No. 1<br>Nombre de la actividad: Extracción de características por operaciones aritméticas.<br>Descripción de la actividad: Desarrollar algoritmos computacionales que impliquen la implementación de operaciones aritméticas que pueden ejecutarse sobre una imagen en el procesamiento digital de las mismas.   |  |                                                                                                                                             |  | Tipo de interacción(es): | TC, AC. |
|                |  | No. 2<br>Nombre de la actividad: Extracción de características por operaciones lógicas.<br>Descripción de la actividad: Desarrollar algoritmos computacionales que impliquen la implementación de operaciones lógicas que pueden ejecutarse sobre una imagen en el procesamiento digital de las mismas.           |  |                                                                                                                                             |  | Referencias (s):         | 2,3,5.  |
|                |  | No. 3<br>Nombre de la actividad: Extracción de características por operaciones morfológicas.<br>Descripción de la actividad: Desarrollar algoritmos computacionales que impliquen la implementación de operaciones morfológicas que pueden ejecutarse sobre una imagen en el procesamiento digital de las mismas. |  |                                                                                                                                             |  |                          |         |
| Evidencia(s):  |  | Programa computacional.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                             |  |                          |         |



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| No .           |  | T e m a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                           |  | Tiempo/Horas/Semanas     |         |
|----------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|---------|
| 3.1            |  | Rasgos visuales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Extraer las características principales de un objeto dentro de una imagen. |  | 8 hrs.                   |         |
| Actividad(es): |  | No. 1<br>Nombre de la actividad: Detección de líneas y bordes de un objeto en una imagen.<br>Descripción de la actividad: Realizar un algoritmo computacional que permita detectar las líneas y bordes de un objeto en particular dentro de una imagen.<br>No. 2<br>Nombre de la actividad: Detección de esquinas de un objeto en una imagen.<br>Descripción de la actividad: Realizar un algoritmo computacional que permita detectar las esquinas de un objeto en particular dentro de una imagen. |  |                                                                            |  | Tipo de interacción(es): | TC, AC. |
|                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                            |  | Referencias (s):         | 4,5,6.  |
| Evidencia(s):  |  | Programa computacional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                            |  |                          |         |

| No .           |  | T e m a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                                |  | Tiempo/Horas/Semanas     |         |
|----------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|---------|
| 3.2            |  | Rasgos descriptores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Identificar los diferentes rasgos descriptores que se encuentran en una imagen. |  | 12 hrs                   |         |
| Actividad(es): |  | No. 1<br>Nombre de la actividad: Rasgos descriptores locales y globales.<br>Descripción de la actividad: Creación de algoritmos computacionales que permita obtener los rasgos descriptores locales y globales de una imagen.<br>No. 2<br>Nombre de la actividad: Rasgos descriptores geométricos.<br>Descripción de la actividad: Creación de algoritmos computacionales que permita obtener los rasgos descriptores geométricos de una imagen.<br>No. 3<br>Nombre de la actividad: Rasgos descriptores topológicos.<br>Descripción de la actividad: Creación de algoritmos computacionales que permita obtener los rasgos descriptores topológicos de una imagen. |  |                                                                                 |  | Tipo de interacción(es): | TC, AC. |
|                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                 |  | Referencias (s):         | 4,5,6.  |
| Evidencia(s):  |  | Programas computacionales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                 |  |                          |         |



**Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021**

| No .           | T e m a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                                                                                                    | Tiempo/Horas/Semanas     |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| 4.1            | Sistemas de visión artificial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Identificar los diferentes tipos de sistemas de visión en función al tipo de dimensión del dato a procesar, desde una dimensión hasta 3 dimensiones | 10 hrs                   |            |
| Actividad(es): | <p>No. 1<br/>Nombre de la actividad: Sistemas de visión de 1 dimensión (1-D).<br/>Descripción de la actividad: Creación de sistemas de visión basados en identificación de una dimensión.</p> <p>No. 2<br/>Nombre de la actividad: Sistemas de visión de 2 dimensiones (2-D).<br/>Descripción de la actividad: Creación de sistemas de visión basados en identificación de dos dimensiones.</p> <p>No. 3<br/>Nombre de la actividad: Sistemas de escaneo superficial y lineal.<br/>Descripción de la actividad: Creación de sistemas de escaneo basados en métodos superficiales y lineales</p> <p>No. 4<br/>Nombre de la actividad: Sistemas de visión de 3 dimensiones (3-D).<br/>Descripción de la actividad: Creación de sistemas de visión basados en identificación de tres dimensiones.</p> |  |                                                                                                                                                     | Tipo de interacción(es): | TC, AC, PE |
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                     | Referencias (s):         | 1,3,5.     |
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                     |                          |            |
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                     |                          |            |
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                     |                          |            |
| Evidencia(s):  | Programas computacionales y sistemas de visión para diferentes tipos de dimensión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                     |                          |            |



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| No .           | T e m a                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                               |                          | Tiempo/Horas/Semanas |  |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|--|
| 4.2            | Plataformas para visión artificial                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Implementar diferentes tipos de plataformas diseñadas para sistemas de visión. |                          | 10 hrs.              |  |
| Actividad(es): | No. 1<br>Nombre de la actividad: Visión artificial basada en PC.<br>Descripción de la actividad: Desarrollo de sistemas de visión en un equipo de cómputo a partir de algoritmos computacionales.                                                                                                                 |  |                                                                                | Tipo de interacción(es): | TC, AC, PE           |  |
|                | No. 2<br>Nombre de la actividad: Controladores de visión.<br>Descripción de la actividad: Identificar diferentes esquemas y tipos de controladores para sistemas de visión.                                                                                                                                       |  |                                                                                | Referencias (s):         | 1,3,5.               |  |
|                | No. 3<br>Nombre de la actividad: Sistemas de visión independientes.<br>Descripción de la actividad: Desarrollo de sistemas de visión en un equipos portátiles e independientes de sistemas PD.                                                                                                                    |  |                                                                                |                          |                      |  |
|                | No. 4<br>Nombre de la actividad: Sensores y lectores de códigos de barras basados en imágenes.<br>Descripción de la actividad: Identificación e implementación de sensores basados en escaneo de sistemas tipo QR para sistemas de visión y creación de algoritmos para la detección de dichos medios de escaneo. |  |                                                                                |                          |                      |  |
| Evidencia(s):  | Desarrollo de un proyecto que involucre alguno de los sistemas de visión descrito en las actividades                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                |                          |                      |  |



**Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021**

| No .           | T e m a                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                                         | Tiempo/Horas/Semanas     |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| 5.1            | Módulo de entrenamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Implementar módulos de entrenamiento para el desarrollo de sistemas de visión autónomos. | 8 hrs                    |            |
| Actividad(es): | No. 1<br>Nombre de la actividad: Adquisición de la imagen<br>Descripción de la actividad: Desarrollar o implementar un banco de datos de imágenes para la implementación de un módulo de entrenamiento de visión artificial.                                                                                 |  |                                                                                          | Tipo de interacción(es): | TC, AC, RP |
|                | No. 2<br>Nombre de la actividad: Acondicionamiento de la imagen.<br>Descripción de la actividad: Seleccionar los algoritmos necesarios de filtrado que permitan acondicionar una imagen para la implementación de un módulo de entrenamiento de visión artificial.                                           |  |                                                                                          | Referencias (s):         | 1          |
|                | No. 3<br>Nombre de la actividad: Segmentación de la imagen.<br>Descripción de la actividad: Seleccionar los algoritmos necesarios de segmentación que permitan preparar una imagen para la extracción de características de interés en la implementación de un módulo de entrenamiento de visión artificial. |  |                                                                                          |                          |            |
|                | No. 4<br>Nombre de la actividad: Extracción de las características.<br>Descripción de la actividad: Seleccionar los algoritmos necesarios de extracción de características de una imagen para la implementación de un módulo de entrenamiento de visión artificial.                                          |  |                                                                                          |                          |            |
|                | No. 5<br>Nombre de la actividad: Entrenamiento del sistema.<br>Descripción de la actividad: Generar un módulo de entrenamiento de visión artificial conjuntando todos los algoritmos anteriores para desarrollar un sistema autónomo.                                                                        |  |                                                                                          |                          |            |
|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                                                          |                          |            |
| Evidencia(s):  | Módulo de entrenamiento de un sistema de visión artificial.                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                          |                          |            |



**Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021**

| No .           |  | T e m a                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                                  |  | Tiempo/Horas/Semanas     |          |
|----------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------|
| 5.2            |  | Módulo de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Implementar módulos de pruebas para el desarrollo de sistemas de visión autónomos |  | 8 hrs                    |          |
| Actividad(es): |  | No. 1<br>Nombre de la actividad: Adquisición de la imagen<br>Descripción de la actividad: Seleccionar un sistema de adquisición de imágenes para la implementación de un módulo de prueba de visión artificial.                                                                                       |  |                                                                                   |  | Tipo de interacción(es): | TC,RP,AC |
|                |  | No. 2<br>Nombre de la actividad: Acondicionamiento de la imagen.<br>Descripción de la actividad: Seleccionar los algoritmos necesarios de filtrado que permitan acondicionar una imagen para la implementación de un módulo de prueba de visión artificial.                                           |  |                                                                                   |  | Referencias (s):         | 1        |
|                |  | No. 3<br>Nombre de la actividad: Segmentación de la imagen.<br>Descripción de la actividad: Seleccionar los algoritmos necesarios de segmentación que permitan preparar una imagen para la extracción de características de interés en la implementación de un módulo de prueba de visión artificial. |  |                                                                                   |  |                          |          |
|                |  | No. 4<br>Nombre de la actividad: Extracción de las características.<br>Descripción de la actividad: Seleccionar los algoritmos necesarios de extracción de características de una imagen para la implementación de un módulo de prueba de visión artificial.                                          |  |                                                                                   |  |                          |          |
|                |  | No. 5<br>Nombre de la actividad: Generación y verificación de la hipótesis.<br>Descripción de la actividad: Verificar el rendimiento del sistema de visión autónomo a partir de métricas como las curvas de presión del modelo y curvas del error por épocas de entrenamiento y validación.           |  |                                                                                   |  |                          |          |
| Evidencia(s):  |  | Sistema de visión autónomo para reconocimiento de patrones o rasgos de interés.                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                   |  |                          |          |



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

| N o .          |  | T e m a                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Objetivo de aprendizaje / competencia específica                                                |  | Tiempo/Horas/Semanas     |                |
|----------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|----------------|
| 6.1            |  | Desarrollo de sistemas de visión                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Implementar sistemas de visión supervisados o autónomos con todos los conocimientos adquiridos. |  | 20 hrs                   |                |
| Actividad(es): |  | No. 1<br>Nombre de la actividad: Aplicación de sistemas de visión en problemas reales.<br>Descripción de la actividad: Desarrollar un sistema de visión artificial aplicado a procesos de identificación de características, de medición de parámetros o de inspección y/o monitoreo en problemas de índole real |  |                                                                                                 |  | Tipo de interacción(es): | TC, AC, RP, PE |
|                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                 |  | Referencias (s):         | 1,4.           |
| Evidencia(s):  |  | Proyecto de visión artificial enfocado en un problema real.                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                 |  |                          |                |

### VI. Habilitadores tecnológicos

| Disposiciones |                         | Especificaciones / descripción de efectos                                                   |
|---------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Conectividad            |                                                                                             |
|               | Habilidades digitales   |                                                                                             |
|               | Interoperabilidad       |                                                                                             |
|               | Datos abiertos          | Bases de datos de diferentes imágenes para la extracción de rasgos visuales.                |
|               | <i>Big Data</i>         |                                                                                             |
|               | <i>Machine Learning</i> | Implementación de algoritmos de redes neuronales para la identificación de características. |
|               | Simulación              | Generación de ambientes 3-D a partir de los sistemas de visión.                             |
|               | Realidad aumentada      |                                                                                             |
|               | Otro...                 |                                                                                             |



## Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

### VII. Referencias

#### Conferencias magistrales

|    |
|----|
| 1. |
| 2. |
| 3. |

#### Notas complementarias

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

#### Documentales / electrónicas

|                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Bajpai, M. K., Singh, K. K., & Giakos, G. (Eds.). (2021). Machine vision and augmented intelligence-theory and applications: Select proceedings of MAI 2021 (1a ed.). Springer.                                                           |
| 2. Billingsley, J., & Bradbeer, R. (2008). Mechatronics and Machine Vision in Practice (John Billingsley & R. Bradbeer, Eds.). Springer. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-540-74027-8">https://doi.org/10.1007/978-3-540-74027-8</a> . |
| 3. Hornberg, A. (2017). Handbook of machine and computer vision: The guide for developers and users (A. Hornberg, Ed.; 2a ed.). Wiley-VCH Verlag.                                                                                            |
| 4. Sonka, M., Hlavac, V., & Boyle, R. (Eds.). (2014). Image Processing, Analysis and Machine Vision. Springer.                                                                                                                               |
| 5. Sossa, H., (2013). Visión Artificial: Rasgos Descriptores para el Reconocimiento de Objetos. Ra-Ma                                                                                                                                        |
| 6. Steger, C., Ulrich, M., & Wiedemann, C. (2018). Machine Vision Algorithms and Applications (2a ed.). Wiley-VCH Verlag.                                                                                                                    |

### VIII. Créditos y responsivas

#### Responsabilidad

#### Nombre completo

#### Clave de nombramiento /No. de empleado

|                                            |                                              |        |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------|--------|
| Coordinador (Autor)                        | Dr. Josué Daniel Rivera Fernández            | 210301 |
| Participante (Coautor)                     | Dra. Karen Roa Tort                          | 210720 |
| Asesor didáctico / Diseñador Instruccional | Dr. Diego Adrián Fabila Bustos               |        |
| Tecnólogo educativo / Comunicólogo         | Dr. Luis Felipe de Jesús Hernández Quintanar |        |
| Corrector de estilo                        | Dra. Macaria Hernández Chávez                |        |
| Programador multimedia / Diseñador gráfico |                                              |        |



**Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021**

|         |  |  |
|---------|--|--|
| Otro... |  |  |
|---------|--|--|

| VERIFICACIÓN GENERAL DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA                | REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA (VIABILIDAD)     |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP | Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV |
| Nombre _____                                                   | Nombre _____                                         |
| FIRMA _____                                                    | FIRMA _____                                          |
| VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN                       | REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD        |
| Por la Dirección de Posgrado                                   | Por la Dirección para la Educación Virtual           |
| Nombre _____                                                   | Nombre _____                                         |
| FIRMA _____                                                    | FIRMA _____                                          |
| SELLO DE VALIDACIÓN                                            |                                                      |